

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-023275

(43)Date of publication of application : 24.01.1995

(51)Int.Cl.

H04N 5/232

(21)Application number : 05-158968

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 29.06.1993

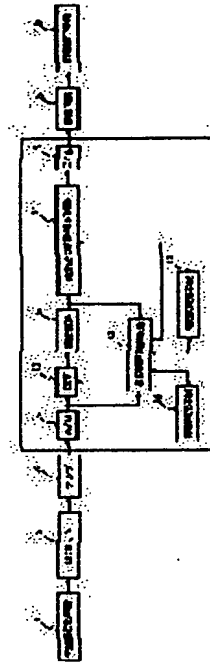
(72)Inventor : OTA SEIYA

(54) DEFLECTION CORRECTION PHOTOGRAPHING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To always perform an optimum deflection correction by providing a first control means driving a correction means in the direction correcting the motion of an image and a second control means controlling the characteristic of the first control means based on the output of a frequency decision means.

CONSTITUTION: A phase and gain control circuit 11 corrects the output of the integration signal outputted from an integration circuit 5 or the phase and gain of an angular displacement signal. A photographing state decision circuit 12 performs the decision of the photographing state of a pan and tilt, etc., from an angular velocity signal and the angular displacement signal and controls the characteristics of an HPF 10 and the phase and gain correction circuit 11 according to the photographing state. A frequency detection means 13 detects the vibration added to this device from the angular velocity signal outputted from an A/D converter 4 and controls the characteristic of the phase and gain correction circuit 11 according to the vibration frequency. Thus, even when various kinds of frequencies are mixed, a correction can be performed for the main components of a deflection frequency.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3513185

[Date of registration]

16.01.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

補正あり
(11) 特許出願公開番号

特開平7-23275

(43) 公開日 平成7年(1995)1月24日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 4 N 5/232

識別記号

Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平5-158968

(22) 出願日 平成5年(1993)6月29日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 太田 盛也

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ
ン株式会社内

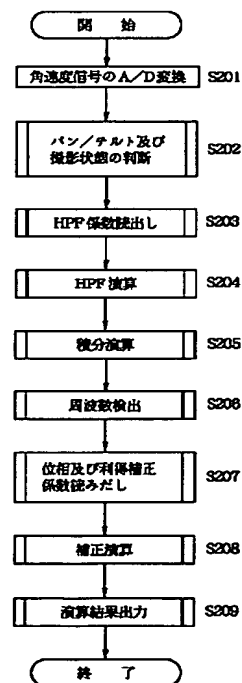
(74) 代理人 弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 振れ補正撮影装置

(57) 【要約】

【目的】 さまざまな周波数が混在するような振動に対しても、常に最適な振れ補正を行うことの可能な振れ補正撮影装置を提供することにある。

【構成】 カメラの振動を検出する検出手段と、前記振動による画像の動きを補正する光学的あるいは電子的補正手段と、前記検出手段の出力に基づいて前記補正手段を制御し、前記画像の動きを補正する方向に前記補正手段を駆動する第1の制御手段と、前記検出手段の出力信号の周波数を検出する周波数判定手段と、前記周波数判定手段の出力に基づいて前記第1の制御手段の特性を制御し、振れ補正周波数を主たる振動周波数に設定する第2の制御手段とを備えた振れ補正撮影装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 機器の振動を検出する検出手段と、前記振動による画像の動きを補正する補正手段と、前記検出手段の出力に基づいて前記補正手段を制御し、前記画像の動きを補正する方向に前記補正手段を駆動する第1の制御手段と、前記検出手段の出力信号の周波数を検出する周波数判定手段と、前記周波数判定手段の出力に基づいて前記第1の制御手段の特性を制御する第2の制御手段と、を備えたことを特徴とする振れ補正撮影装置。

【請求項2】 請求項1において、前記検出手段は角速度信号と角変位信号を出力し、前記周波数判定手段は前記角速度信号によつて周波数を検出する第1の周波数検出手段と、前記角変位信号によつて周波数を検出する第1の周波数検出手段とを備えたことを特徴とする振れ補正撮影装置。

【請求項3】 請求項2において、前記第1の周波数検出手段は振動の高周波成分についての検出を行い、前記第2の周波数検出手段は振動の定収は成分についての検出を行う。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カメラ等にもちいて好適な振れ補正装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来よりカメラ等の振れ補正撮影装置の分野では、露出設定、焦点調節等あらゆる点で自動化、多機能化が図られ、良好な撮影が容易に行えるようになっている。

【0003】しかしながら実際に撮影画像の品位を著しく低下させているのはカメラ振れであることが多く、近年ではこのカメラぶれを補正する振れ補正撮影装置が種々提案され、注目を集めているところである。

【0004】図13に従来の振れ補正撮影装置の構成の一例を示す。

【0005】同図において、1は例えば振動ジャイロ等の角速度センサからなる角速度検出器であり、カメラ等の振れ補正撮影装置に取り付けられている。2は角速度検出器1から出力される速度信号の直流成分を遮断して交流成分すなわち振動成分のみを通過させるDCカットフィルタである。このDCカットフィルタは、任意の帯域で信号を遮断するハイパスフィルタ（以下HPFと示す）を用いても良い。3はDCカットフィルタより出力された角速度信号を適当な感度に増幅するアンプである。

【0006】4はアンプ3より出力された角速度信号をデジタル信号に変換するA/D変換器、5はA/D変換器4の出力を積分して角変位信号を出力する積分器、6は積分器回路5より出力された角速度信号の積分信号す

なわち角変位信号からパンニング・チルティングの判定を行うパン・チルト判定回路、7はパン・チルト判定回路の出力をアナログ信号あるいはPWM等のパルス出力に変換して出力するD/A変換器である。そしてA/D変換器4、積分器5、パン・チルト判定回路6、D/A変換器7は、例えばマイクロコンピュータ（以下マイコンと称す）COM1によって構成される。8はマイコンより出力された変位信号に基づいて、後段の画像補正手段を振れを抑制するように駆動する駆動回路、9は画像補正手段で、例えば光学的光軸を変位させて振れを相殺する光学的補正手段、あるいは画像を記憶したメモリより電子的に画像の読みだし位置をシフトして振れを相殺する電子的補正手段が用いられている。

【0007】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、上述の振れ補正撮影装置によると、以下に示すような問題点がある。

【0008】すなわちさまざまな周波数が混在するような場合に、従来の方式では振れ周波数の主成分に対して補正することができないので、例えば小刻みな高周波成分は補正出来ても、低周波の振れは補正できずに画面に現れてしまい、防振効果を感じることができない問題がある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、本発明における振れ補正撮影装置によれば、機器の振動を検出する検出手段と、前記振動による画像の動きを補正する補正手段と、前記検出手段の出力に基づいて前記補正手段を制御し、前記画像の動きを補正する方向に前記補正手段を駆動する第1の制御手段と、前記検出手段の出力信号の周波数を検出する周波数判定手段と、前記周波数判定手段の出力に基づいて前記第1の制御手段の特性を制御する第2の制御手段とを備えた構成を用いる。

【0010】

【作用】これによつて、さまざまな周波数が混在するような場合でも、振れ周波数の主成分に対して補正できるので、常に最適な振れ補正を行うことができる。

【0011】

【実施例】以下、本発明を各図を参照しながらその各実施例について詳細に説明する。

【0012】《第1の実施例》図1は本発明における振れ補正撮影装置の第1の実施例の構成を示すブロック図である。

【0013】同図において、上述の図13に示す先行例と同一構成部分については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0014】同図において、カメラなどの振れ補正撮影装置に取り付けられた振動ジャイロ等の角速度センサからなる角速度検出手段1、角速度検出手段1から出力さ

れる速度信号の直流成分を遮断するDCカットフィルタ（あるいはHPF）、角速度信号を所定の感度に増幅するアンプ3、駆動回路8、画像補正手段9については上述の図13に示す先行例と同一構成のものをを用いることができるものであり、本発明において異なるのは、装置全体の制御を行うマイクロコンピュータCOM2の内部構成である。

【0015】なお本実施例においては、画像補正手段9としてたとえば後述の可変頂角プリズム（VAP）あるいは画像をメモリ上でシフトすることによつてぶれを補正するメモリ制御方式が用いられている。

【0016】マイコンCOM2内の構成を見ると、A/D変換器4はアンプ3より出力された角速度信号をデジタル信号に変換し、ハイパスフィルタHPF10は任意の帯域で特性を可変し得る機能を有し、積分回路5はHPF10によって抽出された所定の周波数成分の信号を積分してその周波数成分における角変位信号を求め、位相及び利得補正回路11は積分回路5より出力された積分信号出力すなわち角変位信号の位相及び利得を補正し、撮影状態判定回路12は角速度信号及び角変位信号からパン・チルト等の撮影状態の判定を行いHPF10及び位相及び利得補正回路11の特性を撮影状態に応じて制御し、周波数判定手段13は撮影状態における周波数の判定のしたがつて行い、D/A変換器7は位相及び利得補正回路11の出力信号をアナログ信号あるいはPWM等のパルス出力に変換して出力する。

【0017】また12はA/D変換器3より出力された角速度信号及び積分回路5より出力された変位信号からパンニング、チルティング及び撮影状態の判別を行い、その変別結果に応じてHPFの特性を変更するパン／チルト判定回路である。

【0018】このパン／チルト判定の具体的動作は、A/D変換器4より出力された角速度信号の振動の有無及び積分回路5より出力された角変位信号を入力し、角速度が一定で、角速度信号を積分した角変位信号が単調増加を示す場合に、パンニングあるいはチルティングであると判定し、このようなときには、HPF10の低域カットオフ周波数を高くなる方へと変移させ、低域の周波数に対して振れ補正系が応答しないように特性を変更するものである。

【0019】パンニング／チルティングが検出された場合には、VAPを序々に移動範囲中心へとセンタリングする。この間も角速度信号及び角変位信号の検出は行われており、パンニング／チルティングが終了した場合には、再び低域のカットオフ周波数を低下して振れ補正範囲を拡張する動作が行われる。

【0020】13はA/D変換器3より出力された角速度信号から装置に加わっている振動を検出し、その振動周波数に応じて移送及び利得補正回路11の特性を制御する周波数検出手段である。

【0021】ここでマイコンCOM2より出力される制御信号に応じて画像の振れを実際に補正する駆動回路8、画像補正手段9について、例を上げて説明すると、例えば図4、6、10に示すようなものが挙げられる。

【0022】図4は、可変頂角プリズム（以下VAP：Variable angle prismと称す）306を用いるとともに駆動系にはボイス・コイルを使用し、角変位をエンコード検出して駆動系にフィードバックして駆動量を制御するような閉ループを構成する制御系としたものである。

【0023】まず、VAPについて詳しく述べると、図8に示すように、可変頂角プリズム306は、対向した2枚の透明平行板340a、340bの間に透明な高屈折率（屈折率n）の弾性体または不活性液体342を挟持した形で充填するとともにその外周を樹脂フィルム等の封止材341にて弾力的に封止し、透明平行板340a、340bを揺動可能とした構造のものであり、透明平行板340a、340bを揺動することにより、光軸を変位させ、振れを補正するものである。

【0024】図9は、図8の可変頂角プリズム306の一方の透明平行板340aを揺動軸301（311）の回りに角度 σ だけ回動させたときの入射光束344の通過状態を示した図であり、同図に示すように、光軸343に沿って入射してきた光束344は楔形プリズムと同じ原理により、角度 $\phi = (n-1)\sigma$ だけ偏向されて出射する。即ち、光軸343は角度 ϕ だけ偏心（偏向）される。

【0025】図4の説明に戻ると、以上説明したVAP306は保持枠307を介して301、311を軸として回動し得るよう、鏡筒302に固定されている。

【0026】313はヨーク、315はマグネット、312はコイルであり、コイル312に電流を流すことにより311を中心としてVAPの頂角を可変し得る、ボイスコイル型のアクチュエータが構成されている。310はVAPの変位検出用のスリットであり、回転軸311と同軸に保持枠307すなわちVAP306とともに回動してその位置を変位する。308はスリット310の位置を検出する発光ダイオード、309はPSD（Position Sensing Detector）であり、発光ダイオード308とともにスリット310の変位を検出することにより、VAP頂角の角変位を検出するエンコードを構成している。

【0027】そしてVAP306によって入射角度が変えられた光束は撮影レンズユニット303によつてCCD等の撮像素子304の撮像面上に結像される。

【0028】なお305は保持枠307の軸301及び311からなる回転軸と直交するもう片方の回転軸中心を示している。

【0029】次にVAPを駆動制御する制御回路の基本的な構成及び動作について図5のブロック図を用いて説

明する。

【0030】同図において、306はVAP、322はアンプ、323はアクチュエータを駆動するドライバー、324は上述したVAP306駆動用のボイス・コイル型アクチュエータ、326はVAPの頂角変位を検出するエンコーダ、325はマイクロコンピュータCOM2から出力される振れ補正用の制御信号320と角変位エンコーダ326の出力信号とを逆極性で加算する加算器であり、マイクロコンピュータCOM2から出力される振れ補正用の制御信号320と角変位エンコーダ326の出力信号とが等しくなるように制御系が動作するので、結果として制御信号320がエンコーダ326の出力と一致するようにVAP306が駆動されることにより、マイクロコンピュータCOM2の指示された位置にVAPが制御されるものである。

【0031】図6は他の画像補正手段の例を示すものであり、前述のVAPをボイス・コイル型アクチュエータでなく、ステッピングモータを使用して駆動するよう構成したものである。

【0032】これは、回転軸301を回転中心として、ステッピングモータ401により、保持枠307を介して、VAPを駆動する構成となっている。すなわち鏡筒302に取り付けられた支持枠403にその回転軸にリードスクリュー401aを配されたステッピングモータ401を取り付けるとともに、前記支持枠403のガイド軸405によつて光軸方向に移動可能に案内されるキャリア404を前記リードスクリュー401aに常時噛合させ、且つキャリア404を支持枠307に固定された連結杆407と回転軸406をもつて回転自在に連結することにより、ステッピングモータ401を回転してキャリア404を光軸方向に移動し、連結杆407を介して保持枠を回転軸301、311を中心に回転させ、VAPを駆動するものである。また402はVAPの基準位置を検出するリセットセンサである。なお、これと同様のVAP駆動機構が、軸305についても設けられているが、それについては説明を省略する。

【0033】そして、図6のシステムを駆動制御するための回路構成は図7に示すブロック図のようになっている。

【0034】図7において、マイクロコンピュータCOM2より出力される制御信号320を、駆動演算回路410において駆動演算してVAPの駆動信号に変換し、ドライバー・IC411に出力してする。そしてドライバー・ICによりステッピング・モータ401を駆動し、VAPの頂角を変化させるものである。

【0035】また図10は画像振れ補正手段の第3の例を示すものであり、メモリに画像情報を記憶し、メモリからの画像の切り出し範囲を記憶されている画像より小さめに設定するとともに、画像の動きを相殺する方向にメモリからの画像切り出し位置をシフトすることによつ

て振れを補正し、さらに切り出した画像信号を拡大処理して画面サイズを補正してから出力するように構成されたメモリ制御方式の画像振れ補正手段を示すものである。この方式はVAP等の光学的補正機構を用いることなく電子的に振れ補正を行うことができることに特徴がある。

【0036】同図において、100はズームレンズ、101は光学像を電気信号に変換する撮像素子(CCDイメージセンサ等)、102はA/D変換器、103は、マイコンCOM2より入力される制御信号(振れ信号)110に基づいて撮像信号中の振れ成分を低減するように、フィールドメモリ106より所定の画像情報の切り出し位置をシフトして画像の振れを補正する振れ補正処理及びフィールドメモリ106より読み出した画像に拡大処理を行つて所謂電子ズームを行い、通常の画面サイズに変換する画角補正処理手段を構成する画像処理回路であり、マイクロコンピュータによつて実現される。

【0037】104はフィールドメモリより読み出した画像を通常の画角に補正するための電子ズームを行う際、ズーム情報により2つ以上の隣接する画素の画像情報から一つの画素信号を補間する補間処理手段である。この補間方法については、周知の手段を用いればよく、たとえば隣接画素間の平均値で画素間を補間するようにすればよい。また105はD/A変換器、107はズームレンズ100のズーム倍率比を検出するエンコーダである。

【0038】次に動作を説明すると、ズームレンズ100を通過した光学像は、撮像素子101により電気信号に変換され撮像信号として出力される。その撮像信号をA/D変換器102でデジタル信号に変換し、103のメモリ制御部を介して1フィールド分の画像情報をメモリ106に書き込む。ここで、マイコンCOM2より入力される振れ信号とエンコーダ107からのズーム情報により、フィールドメモリ106からの画像信号の切り出し位置すなわち読みだす範囲及びその読み出し位置を決定する。

【0039】次に、フィールドメモリ106から読みだした信号を、切り出しサイズに応じて出力画像の走査幅すなわち画角を元の大きさに変換するために、通常の一画素の出力期間に何画素出力するかを求め、画素情報の無い画素について補間処理を補間処理回路104にて行う。そして、この信号をD/A変換器105によつてアナログ信号に変換して出力する。

【0040】以上、振れを補正するための画像補正手段について、その具体例について説明した。

【0041】次に、図1に示す本実施例におけるマイコンCOM2の処理動作について、図2のフローチャートにより説明する。同図において、制御をスタートすると、ステップS201において、DCカutoffフィルタ2、アンプ3を介して直流分を除去されるとともに所定

のレベルに増幅された角速度検出手段1からの角速度信号が、A/D変換器4によってデジタル信号に変換されてマイコンCOM2へと取り込まれる。

【0042】続いてステップS202において、角速度信号及びHPF10によって角速度信号中から抽出した所定の高域成分を積分回路5によって積分して得た角変位信号により、パンニング/チルテイング及び撮影状態の判断を行う。

【0043】ステップS203では、その判定結果に応じて、上述したようにHPF10の特性を設定するための係数を予めマイコンCOM2内に用意されている図示しないテーブルから読み出す。すなわちHPF10をデジタルフィルタによって構成すれば、その係数を記憶したテーブルより所定の係数を読み出して設定することにより、HPF10の特性を自由に可変することができる。これらのパンニング/チルテイング及び撮影状態に応じた係数は経験上求められたものである。

【0044】ステップS204では、前記特性設定用の係数によりHPF10の演算を行ってその特性を設定し、ステップS205では、HPF10の出力した信号を積分回路5によって積分演算し、角変位信号（振れ信号）に変換する。

【0045】ステップS206では、周波数検出手段13によってA/D変換器4より出力された角速度信号を演算してその振れの中心周波数を検出し、ステップS207で、ステップS206において求められた振れの中心周波数に応じた移送及び利得補正回路11の補正係数を予めマイコンCOM2内に用意されている図示しないテーブルから読み出す。

【0046】位相及び利得補正回路11は、振れ補正系の位相遅れによる振れ補正特性の劣化を補償するためのもので、位相進み要素を持ち、後述するように、例えばデジタルフィルタで構成されており、このデジタルフィルタこの補正係数を読み出して、その振れ周波数に対応した位相及び利得補正特性を設定するものである。

【0047】ステップS208では、ステップS207で得られた係数で補正演算を行い、ステップS209において得られた演算結果すなわち補正が施された角変位信号を、D/A変換器7によりアナログ信号に変換し、あるいはPWM等のパルス出力としてマイコンCOM2より出力する。

【0048】なお、HPF10、積分回路5、位相及び利得補正回路11は、デジタルフィルタ等を使用しているので、サンプリング時間が比較的高くなければならない（例えば1kHz程度）が、パンニング/チルテイング及び撮影状態の判断を行う判定回路12、周波数検出手段13は比較的遅い周期（例えば100Hz）の処理でよい。つまり、状況に応じての変更が可能である。

【0049】なお、図1の角速度信号を用いた周波数検出手段13としては、例えば、信号中心付近にしきい値

を設け、この中心と交差する時間、あるいは一定時間に交差する回数等で検出が可能であるが、この方法では、直流的な信号の安定性に依存してしまう。つまり手持ちでの撮影などでは、低い周波数成分もかなり入るので正確な振れ周波数検出が難しくなってしまう。

【0050】そこで、各サンプリング毎の信号の増減に着目し、周波数の検出を行う。すなわち信号の増加・減少の1組で1つの振れとし、所定時間内に何組検出したかで周波数を割り出す。この方式では、1秒で1Hz毎の、2秒で0.5Hz毎の検出が可能である。

【0051】ここで本実施例における周波数検出手段13の手法及び動作の一例について図3に示すフローチャートを用いて説明する。尚、この処理は一定時間毎に1回の割合で繰り返し行われるものとする。

【0052】ステップS301では、周波数検出時間Tの読みだし（ロード）を、ステップS302で時計機能カウンタtの読みだしすなわちカウンタのカウンタ動作を開始し、ステップS303で周波数検出時間Tと時計カウンタtとの比較を行い、時計カウンタのカウンタ値tが所定時間Tに達したか否かの判定を行い、時計カウンタtがTに到達していれば、ステップS319へ、達していなければステップS304へと移行する。

【0053】ステップS304においては、時計カウンタに「1」を加算する。したがってこの「1」カウンタアップは図3のフローチャートに示す処理を1回実行する際の処理時間と一致している。

【0054】ステップS305では角速度信号の増加が前回までに起きているかを確認するための増加フラグ1をロードする。この増加フラグは、前回までに増加が生じているときには「H」がセットされ、過去に増加が生じていなければ「L」がセットされている。

【0055】ステップS306では、角速度信号の増加が前回までに起きているか否かをフラグ1により判断し、フラグ1＝「H」であれば、増加が過去に生じていると判定してステップS307へ進み、フラグ1＝「L」であれば、増加が過去生じていないと判定してステップS312へと進む。

【0056】ステップS306において、角速度信号の増加が前回までに起きていた場合には、ステップS307において、減少が前回までに起きているかを確認するための、減少フラグ2をロードする。減少フラグ2は、前回までに減少が起きている場合には「H」がセットされ、過去に減少が生じていない場合には「L」がセットされている。

【0057】ステップS308では、減少が前回までに起きているか否かをフラグ2により判断し、フラグ2＝「H」すなわち減少が過去生じている場合にはステップS309へ、フラグ2＝「L」すなわち減少が過去生じていなければステップS312へと移行する。

【0058】ステップS309では、振れ（振動）の回

数をカウントする振れ回数カウンタN1をロードし、ステップS310で、振れ回数カウンタN1に「1」を加算した後、ステップS311へと移行して増加フラグ1、減少フラグ2をリセットして処理を終了する。

【0059】一方、ステップS306で増加フラグ1が「H」でないと判定された場合及びステップS308で減少フラグ1が「H」でないと判定された場合、すなわち過去に増加も減少も生じていない場合には、ステップS312へと移行して1サンプリング前（前回の処理）での角速度データ $\omega-1$ をロードし、続いてステップS313へと進み、角速度検出手段1で検出された今回の角速度データ ω のロードを行う。

【0060】ステップS314においては、1サンプリング期間内における角速度データの増加あるいは減少が生じたと判断する変化分のしきい値レベルaをロードする。このしきい値レベルaとサンプリング時間により、周波数と振幅に応じた値に設定することができる。

【0061】ステップS315では、1サンプリング期間内での角速度データの変化量の絶対値をしきい値レベルaと比較し、それに達していなければステップS324へと移行して処理を終了し、達していれば（変化量の絶対値がしきい値レベルa以上であれば）ステップS316へと進み、1サンプリング期間での角速度の変化量が正（増加）であるか負（減少）であるかを判定し、正であればステップS317へと進んで増加フラグ1を「H」にセットし、正でなければ（減少であれば）ステップS318の処理へと移行して減少フラグ2を「H」にセットしてからステップS324へと移行して処理を終了する。

【0062】ところで、上述のステップS303において、時計カウンタtのカウント値が周波数検出時間Tに達していた場合には、ステップS319へと移行し、振れ回数カウンタN1をロードし、ステップS320において、振れ回数N1を検出時間Tで除算し、単位時間（一秒間）の振れ回数（振れ周波数F）を求める。

【0063】続いてステップS321で振れ回数カウンタN1をクリアし、ステップS322で時計カウンタtをクリアし、ステップS323で振れ周波数Fを所定の記憶領域にストアを行い、ステップS304へと移行する。以後の動作は上述の通りである。

【0064】このように、角速度信号の増加・減少の1組で1つの振動とみなすことにより、低周波数域（例えば1Hz以下）での揺れを取り除いての検出が容易であり、しきい値レベルaの設定によりノイズ成分の影響を除去することができる。またマイコンを用いて処理を行うことにより、容易に実現することができる当の利点がある。

【0065】ここで本実施例における周波数判定手段13には、振れ周波数を検知し補正する周波数を判定するための手法としては以下のような発想に基づいて振れ補

正の制御特性を向上させたものである。

【0066】例えば高周波の周波数を検知するのに適している角速度信号からの周波数と低減を検知するのに適している角変位信号からの周波数のそれぞれの周波数成分の検出方法において、防振特性が手持ちなどの低周波に対しての補正を重要視するような場合には、角変位信号の出力から比較的小振幅でも低周波の周波数を検知できるような検知レベルを設定して周波数を検出し、その角変位信号の特性から比較的低周波の補正をする。

【0067】そのような場合、高周波成分に対する補正は大振幅であるときに補正すればよく、したがって角速度信号による周波数検知は大振幅である場合に周波数を検知するように設定しておき、そして大振幅で高周波の周波数を検出した場合はその周波数の振れに対して補正を行うようにすればよい。

【0068】図11に上記内容をフローに示す。

【0069】S401において角速度検出信号を読み込み、S402において、前述のように周波数検知の増減スレシヨルドレベルを大きい順に設定し、比較的大振幅の周波数を検知するように設定し、S403において検知された周波数（A Hz）を読み込む。

【0070】S404において、角変位信号を読み込み、S405において周波数検知の増減スレシヨルドレベルを小さい値に設定し、比較的小振幅の周波数でも検知出来るようにし、S406において検知された周波数（B Hz）を読み込む。

【0071】S407においてそれぞれの検出された周波数を比較し、角速度信号から得られた周波数（A Hz）の方が高い周波数であればS408において補正周波数を大振幅で高周波のA Hzとし、周波数を比較した結果が同じ周波数であればS409においてその周波数（ここではB Hz）を補正周波数とし、周波数を比較した結果が角変位信号の方が高い周波数であれば、S410において補正周波数を比較的大振幅の振れが少なく、比較的小振幅で低周波のB Hzとして制御を行う。

【0072】《第2の実施例》図12に本発明における振れ補正撮影装置の第2の実施例を示す。

【0073】本実施例は、前記第1の実施例に示したものと発明の意図する内容は同一のものであり、回路構成の異なる具体例を示したものであり、図1の構成と同一部分の箇所は同一符号を付し説明を省略する。

【0074】図1における第1の実施例と異なる点は、位相補正、利得補正のための特性を変更する手段（それぞれHPFの時定数設定用の抵抗値及び可変利得アンプの利得設定用の抵抗値）の変更を行うのにそれぞれアナログスイッチ28、27を用い、角速度センサ1からアンプ3の出力に配された抵抗R10と、積分器5の出力側に配されたOPアンプ26のフィードバックループに挿入された抵抗R9をON・OFFするデューティ比をP

WM発生回路29によってPWM制御することにより、回路に流れる電流量を制御し、実質的に抵抗値を変化させるのと同様の機能を得るように構成している点である。

【0075】従って系自体は図1の第1の実施例と同様であり、周波数判定を行った場合はアナログスイッチ28の操作により位相特性を変化し、またアナログスイッチ27の操作により可変利得アンプの利得を変化することにより、振れの補正制御を行うものである。

【0076】

【発明の効果】以上述べたように、本発明における振れ補正撮影装置によれば、装置に加わる振動にさまざまな周波数が混在するような場合であっても、その振れ周波数の主成分に対して補正を確実に行うことができ、例えば小刻みな高周波成分から、低周波成分にいたるまで適応的に振れを補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における振れ補正撮影装置の第1の実施例を示すブロック図である。

【図2】本発明における振れ補正撮影装置の第1の実施例の動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】本発明における振れ補正撮影装置における周波数検出手段の制御動作を説明するためのフローチャート

である。

【図4】可変頂角プリズムを用いた光学的振れ補正手段を備えたレンズユニットの構成を示す図である。

【図5】可変頂角プリズムの駆動系のブロック図である。

【図6】可変頂角プリズムを用いた光学的振れ補正手段を備えたレンズユニットの別の例を示す図である。

【図7】図6に示す光学的振れ補正手段を駆動する駆動系のブロック図である。

【図8】可変頂角プリズムの構成及び動作を説明するための図である。

【図9】可変頂角プリズムの構成及び動作を説明するための図である。

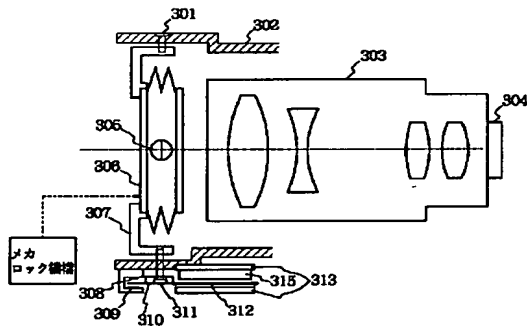
【図10】画像処理による電子式振れ補正手段の構成を示すブロック図である。

【図11】本発明における振れ補正撮影装置の振れ補正動作を説明するためのフローチャートである。

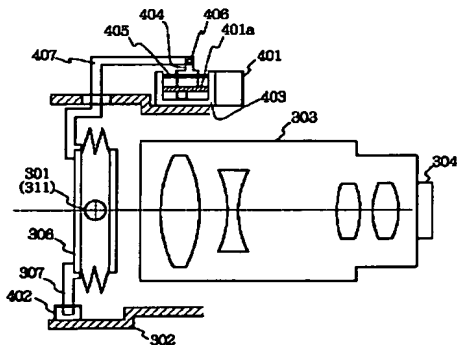
【図12】本発明における振れ補正撮影装置の第2の実施例を示すブロック図である。

【図13】本願出願前における振れ補正撮影装置の一例を示すブロック図である。

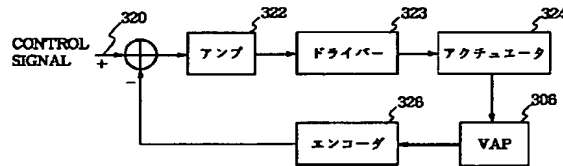
【図4】



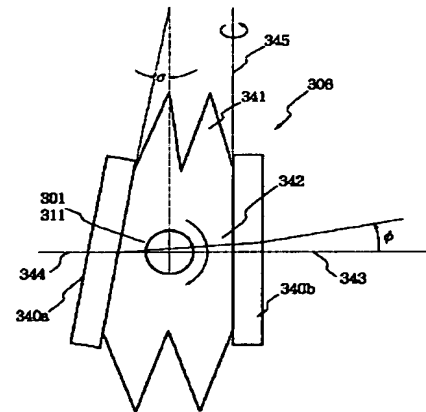
【図6】



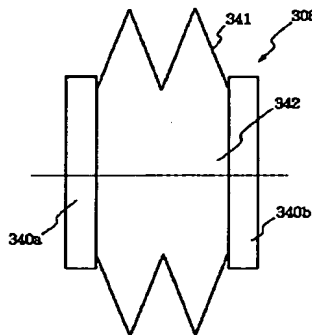
【図5】



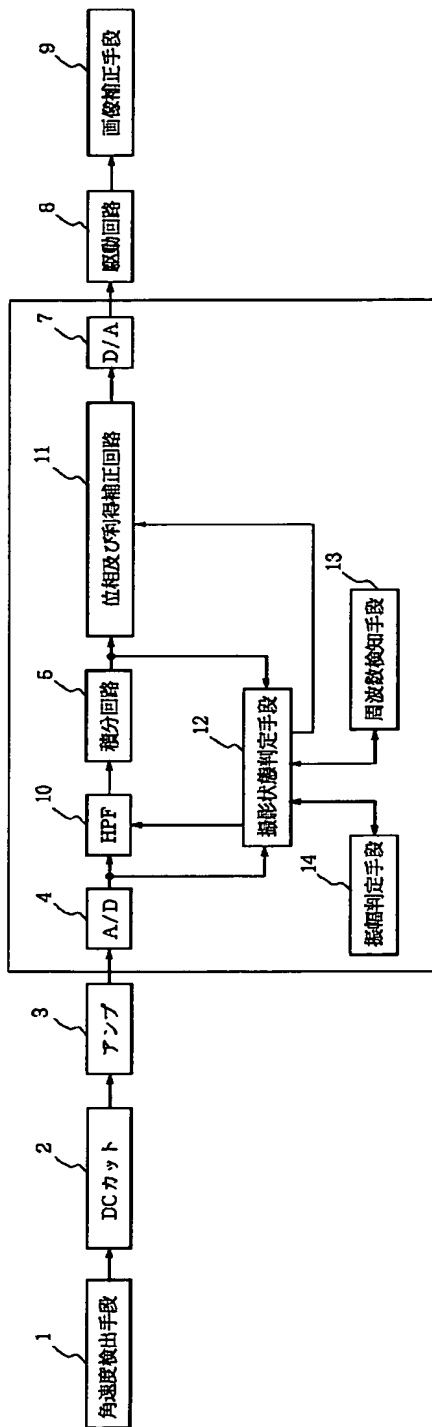
【図9】



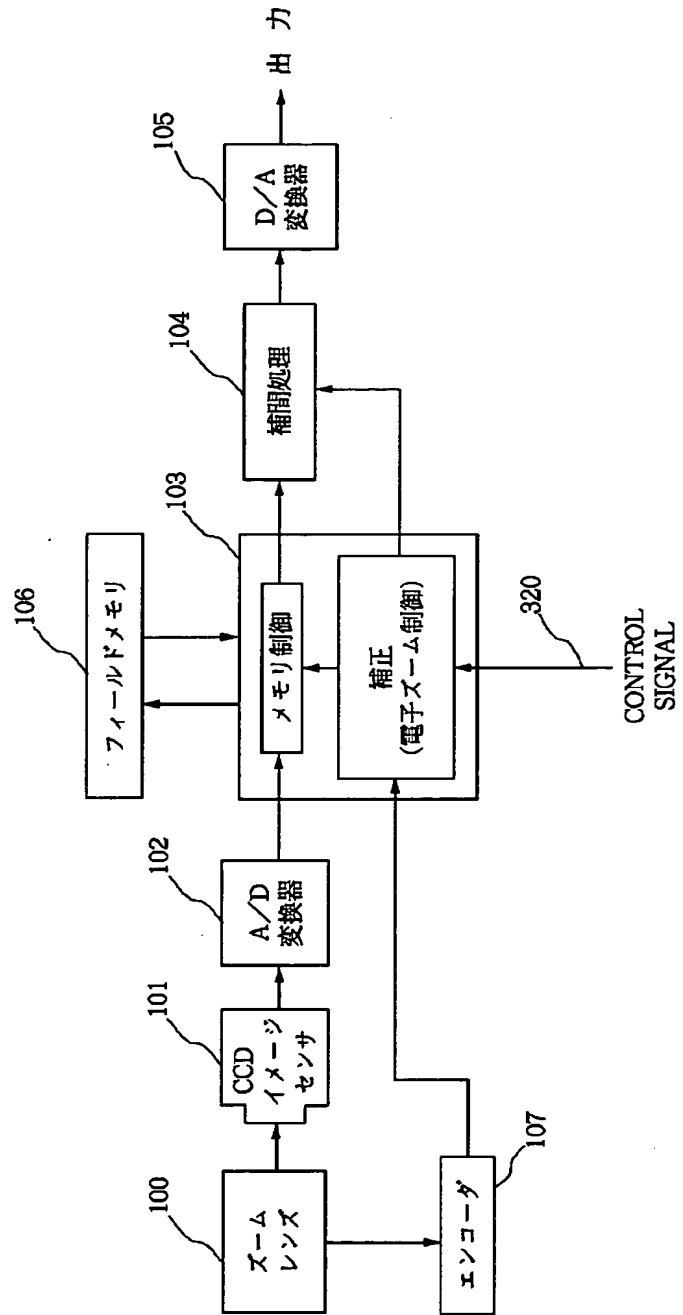
【図8】



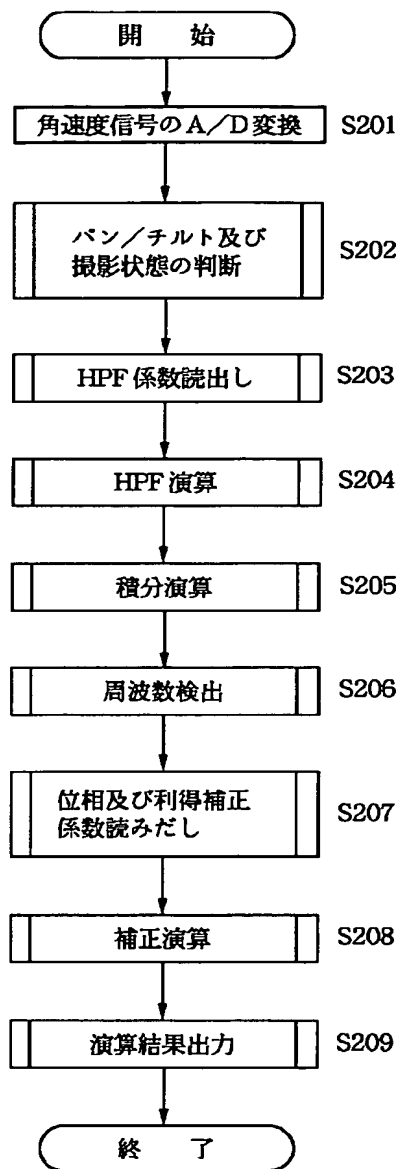
【図1】



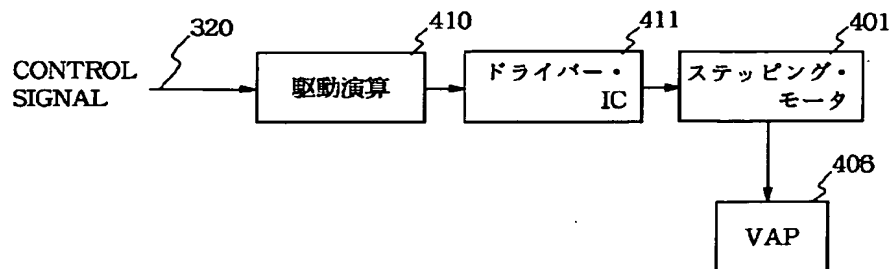
【図10】



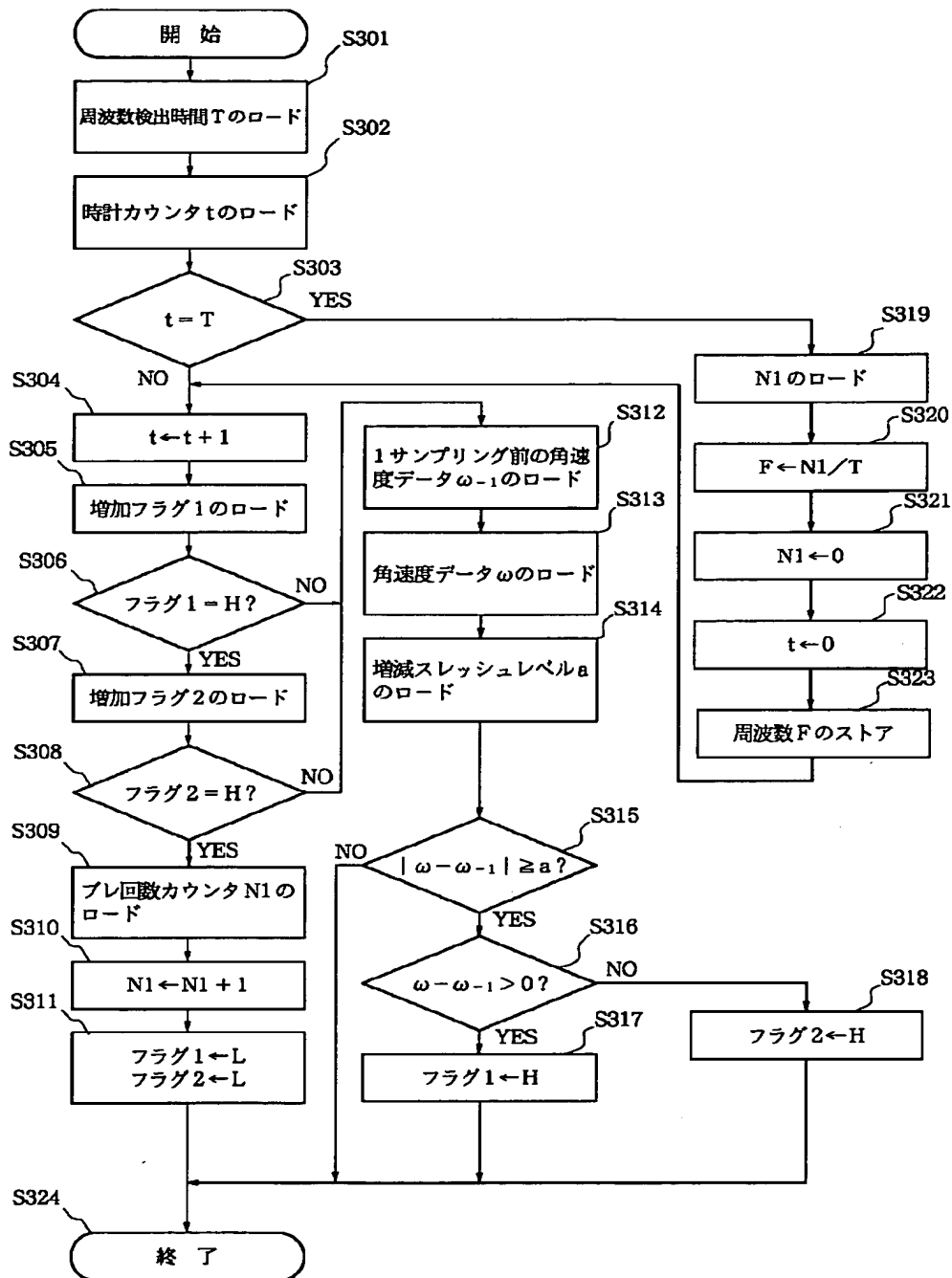
【図2】



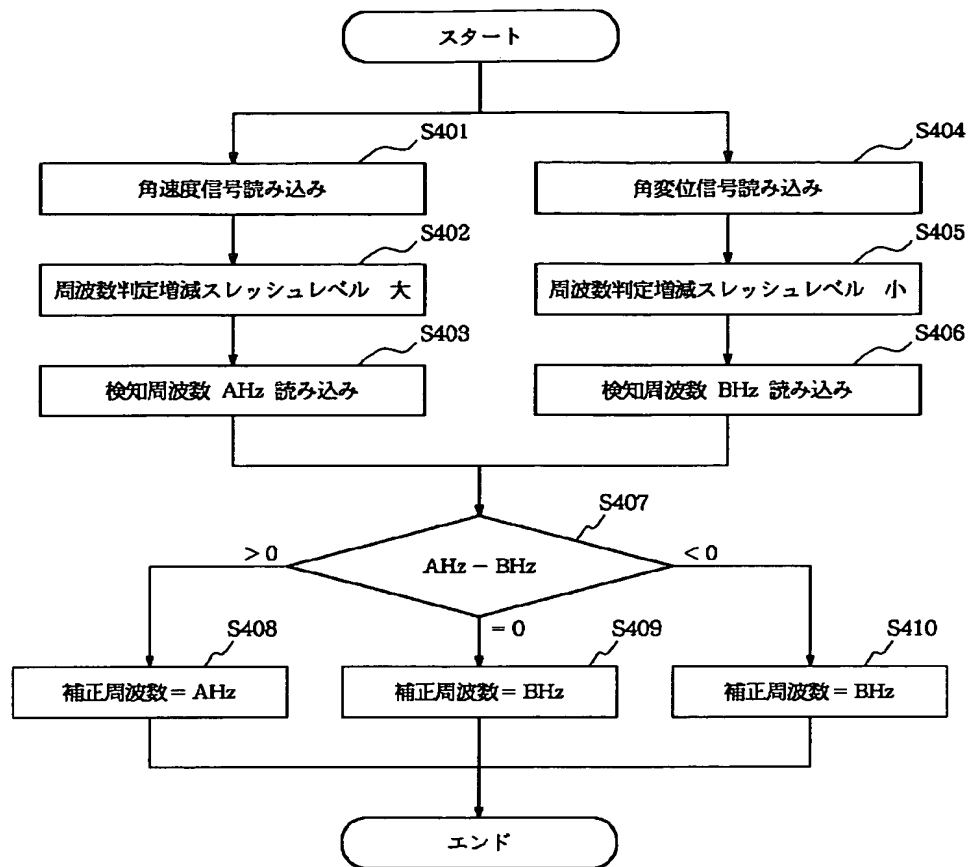
【図7】



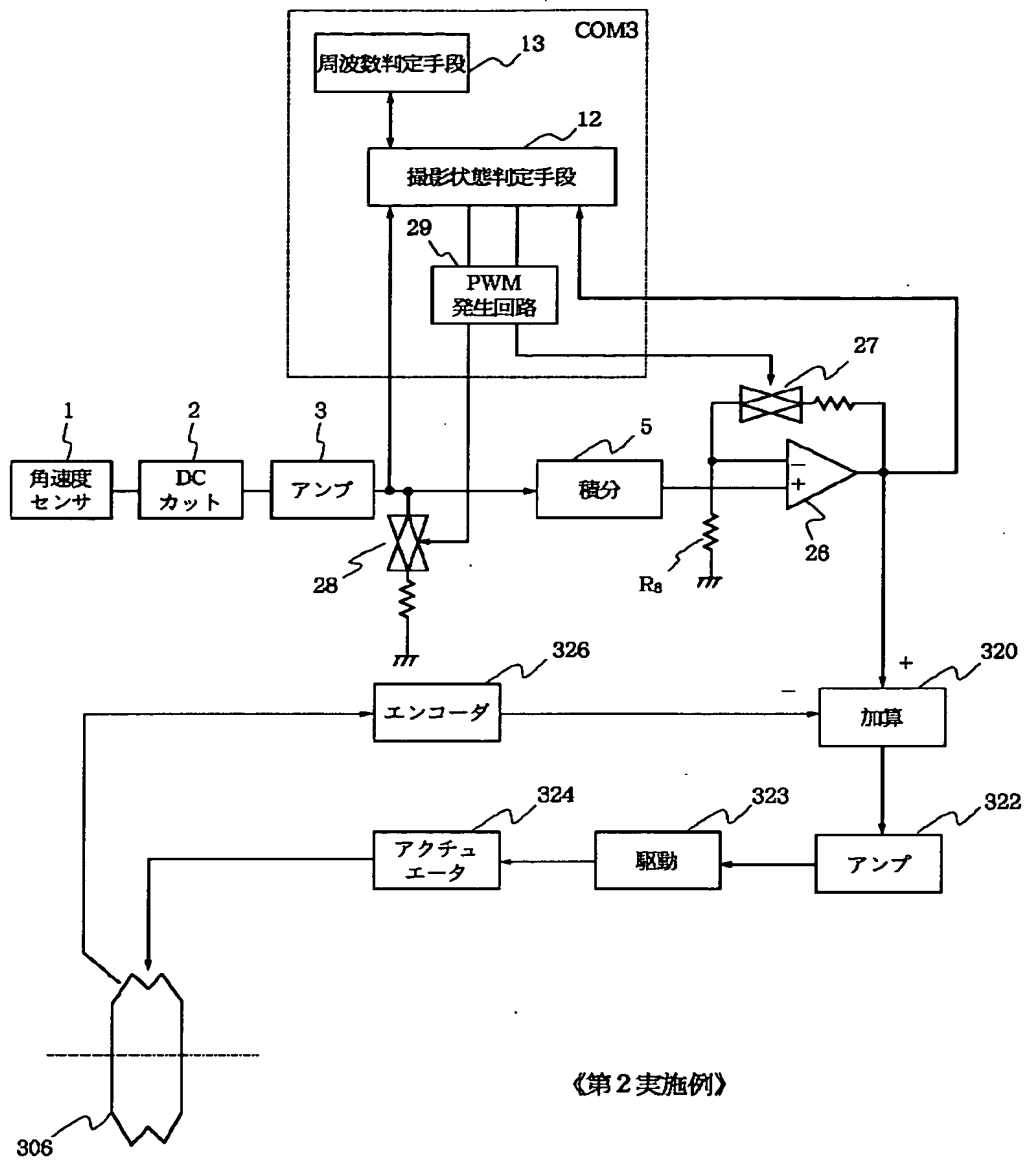
【図3】



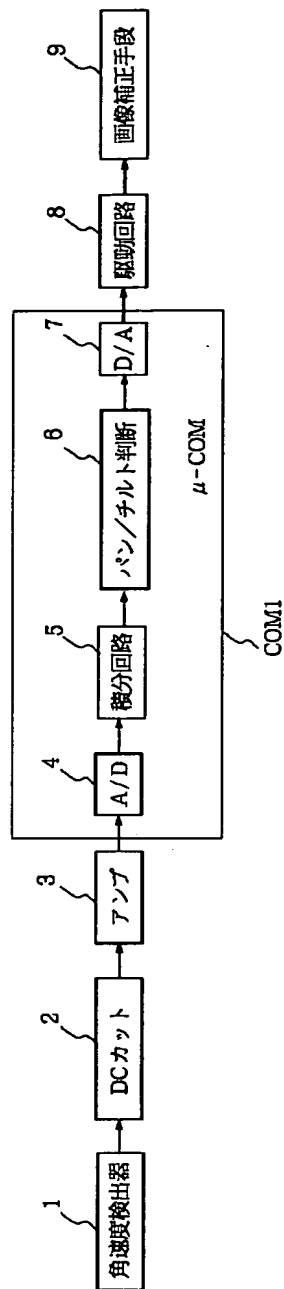
【図11】



【図12】



【図 13】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成13年7月6日(2001. 7. 6)

【公開番号】特開平7-23275

【公開日】平成7年1月24日(1995. 1. 24)

【年通号数】公開特許公報7-233

【出願番号】特願平5-158968

【国際特許分類第7版】

H04N 5/232

【F1】

H04N 5/232 Z

【手続補正書】

【提出日】平成12年6月29日(2000. 6. 29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 振れ補正装置

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 振動速度の周波数を検出する第1の周波数検出手段と、振動変位の周波数を検出する第2の周波数検出手段と、前記第1、第2の周波数検出手段の検出結果に応じて画像の振れ補正を行う振れ補正手段とを有することを特徴とする振れ補正装置。

【請求項2】 前記振れ補正手段は、前記第1、第2の周波数検出手段の検出結果のうち高い方の周波数に基づいて画像の振れ補正を行うことを特徴とする請求項1記載の振れ補正装置。

【請求項3】 前記第1の周波数検出手段は、角速度検出手段の検出信号により前記振動速度の周波数を検出し、前記第2の周波数検出手段は、前記角速度検出手段の検出信号を積分して前記振動変位の周波数を検出することを特徴とする請求項1又は2記載の振れ補正装置。

【請求項4】 前記第1の周波数検出手段は、第1の所定の振幅より大きい振幅の周波数を前記振動速度の周波数として検出すると共に、前記第2の周波数検出手段は、前記第1の所定の振幅より小さな第2の所定の振幅より大きい振幅の周波数を前記振動変位の周波数として

検出することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の振れ補正装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

20 【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】本発明は、以上の事情に鑑みなされたもので、さまざまな周波数の振動が混在するような場合であっても、適正な画像の振れ補正を行うことのできる振れ補正装置を提供しようとするものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

30 【補正内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、振動速度の周波数を検出する第1の周波数検出手段と、振動変位の周波数を検出する第2の周波数検出手段と、前記第1、第2の周波数検出手段の検出結果に応じて画像の振れ補正を行う振れ補正手段とを有する振れ補正装置とするものである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

40 【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

【補正内容】

【0076】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、さまざまな周波数の振動が混在するような場合であっても、適正な画像の振れ補正を行うことのできる振れ補正装置を提供できるものである。